

PEMANFAATAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK PENILAIAN BAHAYA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN (*Studi Kasus Tanjung Jabung Barat dan Tanjung Jabung Timur*)

Oleh:

Febriandi*, Muhammad Hanif dan Tommy Adam****

*Dosen Jurusan Geografi Universitas Negeri Padang

**Mahasiswa Jurusan Geografi Universitas Negeri Padang

Email: febriandi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur dan Tanjung Jabung Barat dengan pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis.

Metode yang digunakan didalam penelitian ini adalah, interpretasi data berbasis raster yaitu citra satelit penginderaan jauh dan dilakukan skoring dengan metode bahaya kebakaran oleh (Ozeklan, 2009) dengan pemanfaatan rumus aritmatika data raster berbasis piksel dengan *tool raster calculator* dalam perangkat SIG untuk perhitungan algoritma bahaya kebakaran. Data yang digunakan citra satelit Landsat OLI8 resolusi 30 m perekaman tahun 2016, citra radar SRTM resolusi 30 m, data jaringan jalan.

Hasil penelitian ini ditemukan yaitu, bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Tanjung Jabung Timur dan Tanjung Jabung Barat terdiri atas tiga kelas bahaya, yaitu bahaya sedang, bahaya rendah dan bahaya sangat rendah. Dengan luasan area bahaya sedang 241,02 Ha, bahaya rendah 1984,77 Ha dan bahaya sangat rendah 1412,02 Ha, maka dari itu dilokasi penelitian tingkat bahaya kebakaran hutan dan lahan yang mendominasi adalah bahaya sangat rendah dari penilaian sesuai indikator penelitian. Hasil ini menunjukkan bahwa secara fisik alamiah lokasi penelitian tidak memiliki bahaya sangat tinggi, hanya berbahaya sedang, rendah dan sangat rendah. Indikator yang sangat berperan pada lokasi penelitian adalah indikator jaringan jalan. Karena pada hasil penelitian bahaya kebakaran memvisualisasikan kondisi bahaya sedang yang mengikuti kondisi jaringan jalan dan skor jaringan jalan memiliki skor tertinggi.

Kata kunci: Citra satelit, bahaya kebakaran hutan dan lahan

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki iklim tropis yang memiliki hutan yang luas. Hampir disetiap pulau di Indonesia memiliki hutan yang memiliki fungsi yang sangat vital bagi kehidupan. Hutan adalah suatu tempat dari ekosistem dan habitat-habitat bagi hewan, tumbuhan dan makhluk hidup lainnya. Banjir, tanah longsor, erosi dan bencana alam lain yang merupakan dampak atas kerusakan hutan.

Hasil kajian Miettinen (2007) menyebutkan bahwa kebakaran di wilayah tropis umumnya terjadi akibat kegiatan manusia dalam mengelola lahan (seperti: penyiapan lahan pertanian, pembersihan lahan, dan pembakaran pasca panen), penggunaan api dalam sengketa lahan, perburuan, dan ketidaksengajaan (seperti: api unggun dari aktivitas perkemahan, kegiatan merokok, dan sebagainya), dan aktivitas pengendalian hama. Menurut Saharjo (2000), dalam satu kali pembukaan lahan sebuah perusahaan dapat

melakukan penebangan seluas 10 – 20 ha, bahkan sampai 40 ha, kemudian bekas tebangan dibiarkan mengering selama 2 – 3 minggu untuk selanjutnya dibakar.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Jambi sudah menetapkan tiga kabupaten berstatus darurat bencana kebakaran lahan dan hutan. “Kita sudah menetapkan tiga kabupaten berstatus darurat kebakaran lahan dan hutan, yakni Kabupaten Muarojambi, Tanjungjabung Timur, dan Kabupaten Tanjungjabung Barat,” kata Kepala BPBD Provinsi Jambi Arif Munandar, Jumat, 21 Agustus 2015. Menurut Arif, dalam sepekan terakhir, terjadi kebakaran lahan dan hutan di sejumlah titik, bahkan ada yang sudah berlangsung empat hari tapi belum mampu dipadamkan petugas.

Titik kebakaran lahan dan hutan itu, yang meliputi kawasan Desa Pematang Rahim, Kecamatan Mandara Ulu, Kecamatan Tanjungjabung Timur, hingga kini sudah menghanguskan kawasan lahan gambut seluas 100 hektare, kawasan hutan Taman Hutan Raya Tanjung, Kabupaten Muarojambi, Desa Parit, Kecamatan Sungai Gelam, dan di kawasan Desa Arang Arang, Kabupaten Muarojambi, serta satu titik di kawasan Kabupaten Tebo (<http://liputan6.com>, 2015).

METODE PENELITIAN

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder citra Landsat 8 perekaman 19 Januari 2015. Data diperoleh gratis melalui situs NASA/ USGS yaitu www.earthexplorer.usgs.gov.

Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

- a. Seperangkat computer PC Laptop 64 bit,
- b. ArcGIS 10.1 dan Envi 5.0,
- c. Perlengkapan dan Alat tulis,

2. Bahan Penelitian

- a. Citra satelit Landsat OLI TIRS 8 Perekaman 2015 resolusi 30 m
- b. Citra SPOT Lembar Jambi
- c. Citra satelit RADAR SRTM resolusi 30 m
- d. Peta administrasi lokasi penelitian,
- e. Data-data terkait lokasi penelitian,

Teknik dan Analisis Data

Analisis Bahaya Kebakaran

Sebelum analisis bahaya kebakaran dilakukan, terlebih dahulu dilakukan analisis interpretasi citra satelit sesuai kriteria atau indikator bahaya kebakaran yang dituangkan dalam metode analisis bahaya kebakaran hutan dan lahan. Tahap interpretasi ini dilakukan secara digital dengan perangkat sistem informasi geografi yaitu ArcGIS dan ENVI, interpretasi data dilakukan dengan memanfaatkan *tool band math* dan *raster calculator*. Kemudian hasil dari interpretasi data citra satelit dilakukan pengisian skor untuk dilanjutkan pada tahap perhitungan bahaya.

Analisis bahaya kebakaran merupakan teknik analisis gabungan, yang mana data hasil analisis penginderaan jauh berbasis data raster dan data hasil analisis sistem informasi geografi berbasis vektor dan raster, diberi skor dengan nilai sesuai kategori parameter. Dilakukan perhitungan aritmatika atau spasial statistik berdasarkan skor dan bobot menggunakan teknik pengolahan data berbasis raster. Pada analisis raster dalam penghitungan pembobotan ini dimanfaatkan *tool “raster calculator”*.

Tabel 3. Parameter Bahaya, bobot, kelas dan Faktor Skor

No	Parameter	Bobot	Kelas	Skor
1	Vegetasi (NDVI)	0,9	Tidak bervegetasi	1
			Sangat kering	10
			Kering	8
			Lembab	6
			Agak basah	4
			Segar	2
2	Lereng	0,7	64-89%	10
			45-64%	9
			36-45%	8
			29-36%	7
			23-29%	6
			17-23%	5
			11-17%	4
			3-11%	3
			0-3%	2
3	Aspek	0,8	Selatan	7
			Barat daya	9
			Tenggara	8
			Datar	10
			Barat	6
			Timur	5
			Barat Laut	4
			Timur Laut	3
			Utara	2
5	Jaringan Jalan	0,6	0-308 m	10
			308-616 m	8
			616-925 m	6
			925-1233 m	4
			1233- 1541 m	2
			1541-1850 m	1
	Ketinggian	0,5	1790-2300 m	10
			1425-1790 m	8
			1069-1425 m	6
			730-1069 m	4
			425-730 m	2
			24-425 m	1

Sumber: modifikasi (Ozeklan, et.al 2009 dalam D.Maktav, 2009)

Perhitungan Bahaya Kebakaran Hutan:

$$[NDVI*0.9+Slope*0.7+Aspect *0.8 + Jarak *0.5 + Altitude* 0.5]$$

Tabel 4. Kelas bahaya kebakaran hutan:

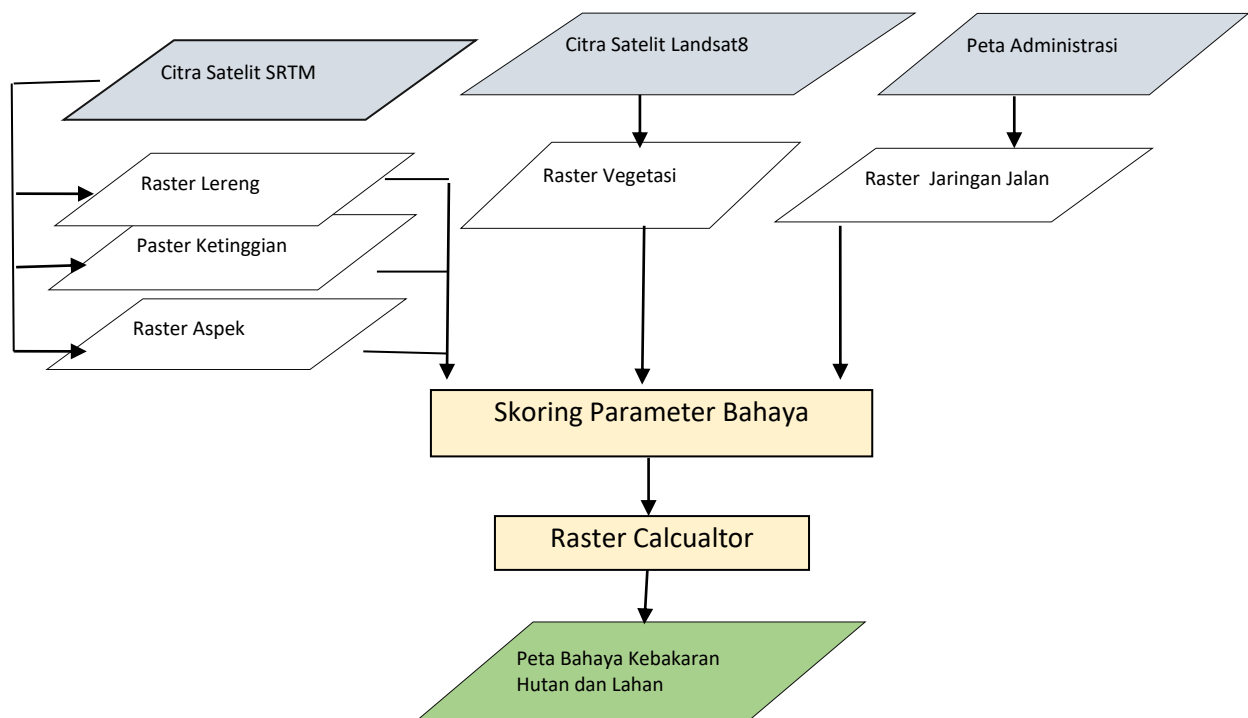
No	Rentang Nilai	Bahaya Kebakaran Hutan
1	9- 17.2	Bahaya sangat rendah
2	17.3-25.3	Bahaya rendah
3	25.4-33.5	Bahaya sedang
4	33.6-41.7	Bahaya Tinggi
5	41.8-50	Bahaya Sangat Tinggi

Sumber: Pemabagian nilai maksimum dan minimum parameter mengacu kelas bahaya kebakaran oleh (Ozeklan, et.al 2009 dalam D.Maktav, 2009)

Dari hasil perhitungan bahaya kebakaran menggunakan teknik raster calculator pada tool ArcGIS perangkat sistem informasi geografi, maka diperoleh klasifikasi bahaya kebakaran hutan dan lahan pada lokasi penelitian.

Diagram Alir Penelitian

Untuk mempermudah memahami jalanya penelitian ini, dapat dipahami pada diagram alir penelitian bermula dari data teknik intrepetasi (prosesing) hingga hasil yang dituju. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar diagram alir berikut ini:



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Indikator Bahaya Kebakaran

a. Vegetasi

Vegetasi diperoleh dari hasil interpretasi citra satelit landsat dengan memanfaatkan algoritma matematikal citra NDVI. Dari pengolahan data citra satelit Landsat OLI 8 dengan memanfaatkan gelombang merah dan inframerah, yang analisis dengan algoritma NDVI yang dengan hasil berkisar antara -1 sampai dengan +1 kemudian dikelompokkan atas enam kelas. Pengkelasan data hasil analisis vegetasi menunjukkan kelas vegetasi yang mendominasi pada lokasi penelitian pada skor 4 agak basah 8 kering dan 6 lembab. Faktor vegetasi pada lokasi penelitian ini berpengaruh penting pada bahaya kebakaran hutan dan lahan. Dikarenakan luasan area pada nilai skor 8 cukup luas dan ini memberikan pengaruh yang cukup penting pada faktor bahaya kebakaran hutan dan lahan.

b. Lereng

Data lereng diperoleh dari intrepetasi Citra satelit SRTM dengan algoritma yang dikembangkan dalam perangkat ArcGIS dengan membandingkan variasi nilai reflektan dan jarak setiap piksel yang dikelompokkan sebagai tingkat kelerengan. Kondisi lereng pada lokasi penelitian berkisar pada 0 sampai dengan 17 atau berada pada skor 2, 3 dan 4. Dari seluruh jenis lereng pada lokasi penelitian skor 2,3 dan 4 merupakan termasuk dalam kriteria dengan skor rendah, atau kondisi fisik lereng tidak terlalu berpengaruh pada tingkat bahaya bahaya kebakaran hutan dan lahan.

c. Aspek

Data aspek diperoleh dari pengembangan data ketinggian dari turunan citra SRTM. Dengan hasil analisis data ketinggian yang diperoleh dari analisis citra SRTM kemudian dikonversi pada *tool aspect* diperoleh kelas arah permukaan lereng pada arah mata anginyaitu selatan, barat daya, tenggara, datar, barat, timur, barat laut, timur laut, dan utara. Hasil penelitian untuk pemetaan aspek diperoleh aspek datar lebih mendominasi pada lokasi penelitian, aspek datar mempunyai nilai skor 7, untuk nilai aspek skor 7 atau aspek datar yang mendominasi pada lokasi penelitian ini.

d. Jarak Jaringan Jalan

Jarak jaringan jalan diperoleh dengan teknik analisis multi *buffer* yang dikembangkan oleh perangkat ArcGIS. Hasil penelitian ini dari pengolahan data vektor jaringan jalan yang dilakukan analisis multi *buffer* untuk memperoleh skor jarak jalan dengan hasil skor kelas satu mendominasi, yaitu jaringan yang memiliki retang diatas 1.541 M dari jalan. Dan jarak skor kedua terbesar yaitu pada nilai skor 10 yang memiliki rentang jarak jaringan jalan pada rentang 0 m sampai dengan 308 m dari jaringan jalan. Ini menunjukkan faktor jaringan jalan cukup berpengaruh meningkatkan bahaya kebakaran.

e. Ketinggian

Ketinggian diperoleh dengan pemodelan citra satelit SRTM. Hasil pemodelan data *digital elevation model* (DEM) yang diproses dari citra SRTM atau data topografi diperoleh nilai ketinggian tempat yang berkisar pada 24 m

sampai dengan 425m dpl dan 425 sampai dengan 730 m, dengan skor 1 dan 2, ini menunjukkan faktor ketinggian tidak mempengaruhi pada skor tertinggi untuk bahaya kebakaran

2. Bahaya Kebakaran Hutan

Dengan menggunakan perangkat sistem informasi geografi (SIG) yaitu ArcGIS dilakuakn overlay data dalam format raster menggunakan *tool raster calculator* untuk memperoleh tingkat bahaya kebakaran hutan dan lahan. Hasil analisis ini menunjukkan bahaya kebakaran hutan dan lahan atas tiga

kategori, yang pertama bahaya sedang, yang kedua bahaya rendah dan yang ketiga bahaya sangat rendah. bahaya kebakaran hutan dan lahan ini tersebar pada lokasi penelitian, mencakup kedua administrasi penelitian yaitu Kecamatan Tanjung Jabung Timur dan Kecamatan tanjung Jabung Barat,

Selanjutnya, kelas bahaya dikonversi dari data raster menjadi data vektor untuk mengetahui luasan area sesuai tingkat bahaya kebakaran hutan, dan diperoleh luasan yang dijabarkan pada tabel 3 berikut ini

Tabel 3. Bahaya kebakaran hutan dan lahan

No	Bahaya Kebakaran	Luas Ha
1	Sedang	241,02
2	Rendah	1984,77
3	Sangat rendah	1412,01

Sumber: Hasil perhitungan raster calculaor parameter bahaya kebakaran

Dari tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa tingkat bahaya kebakaran hutan dan lahan pada kategori sangat rendah mendominasi area penelitian, ini dikarenakan beberapa indikator fisik lokasi penelitian memberikan skor rendah seperti

indikator ketinggian tempat, kelerengan, aspek, jarak pada jaringan jalan, kebanyakan indikator ini berada pada nilai-nilai terendah. Sedangkan bahaya kebakaran berdasarkan administrasi dijelaskan pada tabel 4 dan 5 berikut:

Tabel 4. Bahaya kebakaran hutan dan lahan Tanjung Jabung Barat

No	Bahaya Kebakaran	Luas Ha
1	Sedang	1,06
2	Rendah	111,67
3	Sangat rendah	68,49

Sumber: Hasil perhitungan *raster calculator* parameter bahaya kebakaran

Tabel 5. Bahaya kebakaran hutan dan lahan Tanjung Jabung Timur

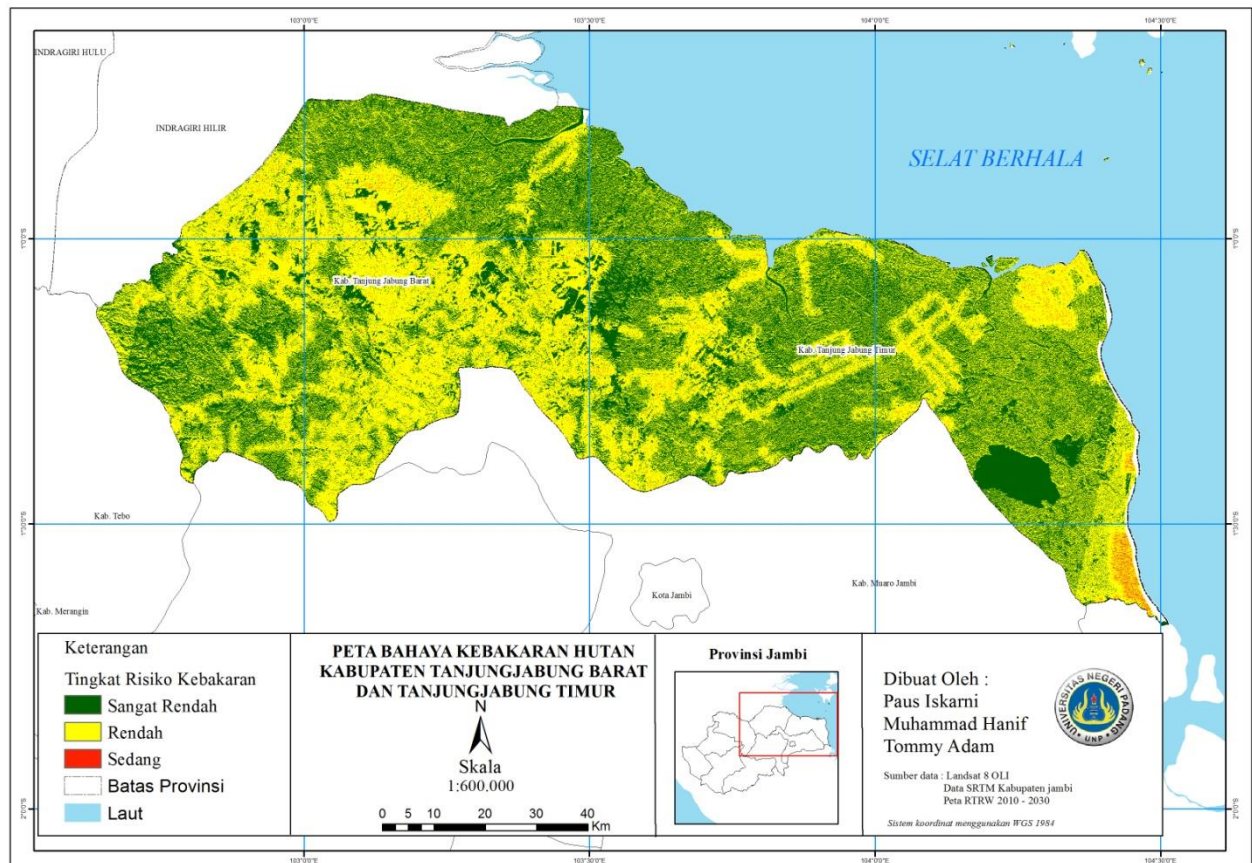
No	Bahaya Kebakaran	Luas Ha
1	Sedang	1,34
2	Rendah	86,75
3	Sangat rendah	72,68

Sumber: Hasil perhitungan raster calculator parameter bahaya kebakaran

Dari tabel 4 dan 5 diatas dapat dilihat perbandingan bahwa bahaya kebakaran hutan dan lahan pada kedua administrasi cukup berbeda berdasarkan luasannya, ini dipengaruhi oleh perbedaan luas administrasi dan kondisi fisik dari

parameter penilaian faktor-faktor bahaya kebakaran hutan dan lahan. Tanjung Jabung Barat memiliki luasan yang cukup besar pada tingkat bahaya kebakaran rendah tidak sama halnya dengan tanjung Jabung Timur.

Peta Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan



PEMBAHASAN

Hasil akhir dari analisis bahaya kebakaran hutan dan lahan dengan pendekatan spasial, dengan cara pengolahan data satelit penginderaan jauh dan teknologi sistem informasi geografi diperoleh bahaya kebakaran hutan yaitu bahaya sedang, bahaya rendah dan bahaya sangat rendah. Ini menunjukkan tingkat kemungkinan kejadian dan potensi dampak yang dapat ditimbulkan suatu ancaman pada lokasi penelitian dari aspek parameter penilaian adalah sedang, rendah dan sangat rendah. Potensi kerugian secara fisik alam tidak terlalu membahayakan

dikarenakan nilai parameter menunjukkan klasifikasi sedang hingga rendah.

Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan dengan kasus atau riwayat kebakaran yang pernah terjadi di lokasi penelitian pada sejarah kebakaran hutan yang pernah terjadi. Hasil penelitian ini menunjukkan bukti kebenaran dari pernyataan FFPCP (2001) menyatakan sebab utama dari kebakaran adalah pembukaan lahan yang meliputi, pembakaran lahan yang tidak terkendali sehingga merembet ke lahan lain pembukaan lahan tersebut dilaksanakan baik oleh masyarakat maupun perusahaan.

Namun bila pembukaan lahan dilaksanakan dengan pembakaran dalam skala besar, kebakaran tersebut sulit terkendali. Pembukaan lahan dilaksanakan untuk usaha perkebunan, HTI, pertanian lahan kering, sonor dan mencari ikan. Pembukaan lahan yang paling berbahaya adalah di daerah rawa/gambut.

Maka secara kondisi fisik alam dengan pendekatan dan parameter dalam penelitian lokasi penelitian tidak memiliki aspek kondisi fisik yang secara alamiah memiliki bahaya kebakaran tinggi, keberadaan jaringan jalan yang mempengaruhi pemanasan suhu udara di sekitar jaringan jalan dan sarana pergerakan aktivitas manusia yang memicu bahaya kebakaran hutan, hasil penelitian bahaya kebakaran ini sesuai dengan sesuai pernyataan (FFPCP, 2001) kegiatan

pembukaan lahan yang mendasari terjadinya kebakaran hutan dan lahan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan berdasarkan kondisi fisik alami lokasi penelitian yang dianalisis berdasarkan parameter kajian bahaya kebakaran hutan dan lahan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografi, ditemukan bahaya kebakaran hutan dan lahan di wilayah administrasi Kecamatan Tanjung Jabung Barat dan Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi, terdiri atas tiga kategori yaitu, bahaya sedang, rendah dan sangat rendah, maka secara kondisi fisik alami, Kecamatan Tanjung Jabung Barat dan Kecamatan Tanjung Jabung Timur memiliki bahaya kebakaran hutan dan lahan dalam kategori sedang hingga sangat rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- C.P.Lo. 1995. *Dasar-Dasar Teknik Pengindraan Jauh*, University Georgia. Terjemahan Bambang Purbo Waseso, Sutanto: Universitas Indonesia Press.
- Cambell, J. B and Wynee, R. H. 2011. *Introduction to Remote Sensing*, Fifth Edition. New York: Guildford Press. ISBN 978-1-60918-176-5.
- Danoedoro Projo. 2012. *Pengantar Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Jakarta: Andi Offset. ISBN: 978-979-29-3112-9.
- Indarto. 2014. *Teori dan Praktek Pengindraan Jauh*. Andi Offset: Jakarta.
- Lillesand M Thomas and Kiefer W Ralph. 2004. *Remote Sensing and Image Intrepetation*. United States of America.
- Maktav Derya. *Remote Sensing For a Changing Europe*. 2009. Istanbul Engineering University. IOS Press. ISBN 978-1-58603-986-8
- Peraturan Kepala BNPB. No 1. 2012. *Pedoman Umum Pengkajian Bahaya Bencana*.
- Peraturan Kepala BNPB. No 2 2012. *Pedoman Umum Pengkajian Bahaya Bencana*.
- Purwadhi, H. S. F. DR. 2001. *Interpretasi Citra Digital*. Gramedia Widiarsana Indonesia : Jakarta. Grasindo
- <http://liputan6.com>, / di akses 26 Februari 2016
- Miettinen, J. 2007. *Burnt Area Mapping in Insular Southeast Asia using Medium Resolution Sattellite imagenery*. Faculti of Agriculture and Forestry. Univ Of Helsinki
- Saharjo, B.H. 1999. *Study on Forest Fire Prevention for Fast Growing Tree Spesies AcaciaMangiumPlantation in South Sumatera Indonesia*. Doctoral thesis of Faculty of Agriculture Kyoto University Japan. 107pp